

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA PENGARUH JUMLAH SUDU  
IMPELER TERHADAP GETARAN PADA  
POMPA SENTRIFUGAL**



Disusun :

**ANDI RIYANTO**

**NIM : D.200.08.0020**

**JURUSAN TEKNIK MESIN, FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2013**

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

### **ANALISA PENGARUH JUMLAH SUDU IMPELER TERHADAP GETARAN PADA POMPA SENTRIFUGAL**

Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan/atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 01 Maret 2013

Yang menyatakan,



Andi Riyanto

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul “**ANALISA PENGARUH JUMLAH SUDU IMPELER TERHADAP GETARAN PADA POMPA SENTRIFUGAL**”, telah disetujui oleh Pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Dipersiapkan oleh :

Nama : **ANDI RIYANTO**

NIM : **D.200.08.0020**

Disetujui pada

Hari : *Senin*

Tanggal : *18 - Maret*

Pembimbing Utama



**Wijiarto, ST, M.Eng, SC**

Pembimbing Pendamping



**Ir. Sunardi Wiyono, MT**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “**ANALISA JUMLAH SUDU IMPELER TERHADAP GETARAN PADA POMPA SENTRIFUGAL**” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **ANDI RIYANTO**

NIM : **D.200.08.0020**

Disahkan pada

Hari : *Senin*

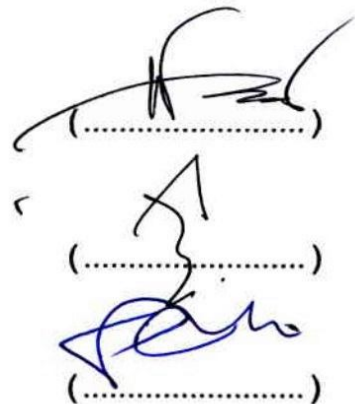
Tanggal : *18 - Maret*

**Tim Penguji :**

Ketua : **Wijianto, ST, M.Eng. Sc.**

Anggota 1 : **Ir. Sunardi Wiyono, MT.**

Anggota 2 : **Ir. Sartono Putro, MT.**



Dekan,



**Ir. Agus Riyanto SR, MT**

Ketua Jurusan,



**Ir. Sartono Putro, MT.**

## LEMBAR SOAL

# **ANALISA PENGARUH JUMLAH SUDU IMPELER TERHADAP GETARAN PADA POMPA SENTRIFUGAL**

**Andi Riyanto, Wijianto, Sunardi Wiyono**

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Email : [young4ndy@gmail.com](mailto:young4ndy@gmail.com)

## **ABSTRAKSI**

*Pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu fluida dari suatu tempat ke tempat lain dengan cara menaikkan tekanan cairan tersebut. Impeler merupakan bagian utama pada Pompa Sentrifugal yang berotasi berupa roda dengan sudu di sekelilingnya. Indikator yang baik untuk menentukan apakah suatu peralatan yang berputar dalam kondisi baik adalah Vibrasi. Semakin kecil nilai suatu vibrasi semakin baik peralatan tersebut. Penelitian yang dilakukan disini bertujuan untuk mengetahui respon getar yang terjadi akibat perubahan pada jumlah sudu impeler*

*Pelaksanaan Eksperimen diawali dengan memastikan pompa dalam kondisi normal tanpa terjadi kebocoran terutama di sisi isap pompa. Eksperimen pertama, instalasi pompa dengan penggunaan impeler 3 sudu dengan penempatan sensor getar di titik A, lalu penempatan sensor dipindah di titik B agar mendapat perbandingan. Penelitian ini menggunakan sensor piezoelectric untuk mendeteksi getaran yang muncul pada instalasi pompa. Pengambilan data terkait getaran pompa yang diambil pada variasi jumlah sudu impeler dengan bantuan software oscilloscope. Untuk menentukan besarnya frekuensi, kita harus mengetahui besarnya periode terlebih dahulu dengan memperhatikan besarnya gelombang dan skala T/div. Pengambilan data diambil random dari suatu grafik yang terjadi pada analisa percobaan. Kemudian Eksperimen dilanjutkan dengan penggunaan variasi impeler 5 sudu dan 7 sudu dengan pengambilan data seperti pada impeler 3 sudu.*

*Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan impeler 7 sudu lebih bagus dari pada penggunaan impeler 3 sudu ataupun 5 sudu. Hal ini disebabkan karena penggunaan impeler dengan jumlah sudu sedikit mengakibatkan daerah laluan fluida menjadi besar, hal ini memperbesar adanya aliran balik dari fluida kerja. Selain itu lebarnya daerah laluan fluida juga akan semakin membuka peluang terjadinya tabrakan antar partikel fluida yang menyebabkan naiknya frekuensi getaran. Hasil percobaan didapat naiknya frekuensi getaran pada 2888 Hz, hal ini bisa dilihat dari visualisasi grafik. Frekuensi tertinggi pada penggunaan impeler 3 sudu pada penempatan sensor getaran di depan casing pompa.*

**Kata kunci : Pompa Sentrifugal, Impeler, Getaran**

## KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah rabbil'alamin kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Tugas Akhir berjudul “**Analisa Pengaruh Jumlah Sudu Impeler Terhadap Getaran Pada Pompa Sentrifugal**”, dapat terselesaikan atas dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keiklasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Ir. Agus Riyanto SR, MT**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. **Ir. Sartono Putro. MT**, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. **Wijianto, ST, M.Eng, Sc**, selaku dosen pembimbing utama terimakasih atas waktu, pengarahan, bimbingan, saran dan dorongannya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
4. **Ir. Sunardi Wiyono, MT**. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu dan arahan serta bimbingannya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini..
5. **Bapak dan Ibuku** tercinta yang telah banyak kasih sayangnya yang tidak pernah berhenti dan memberikan dorongan baik semangat, moral, material dan do'a. Semoga ini menjadi awal langkah sukses.

6. Semua pihak yang telah membantu, semoga Allah SWT membalas kebaikanmu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Surakarta, 01 Maret 2013

Penulis



## DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian Skripsi	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Lembar Soal Tugas Akhir	v
Abstraksi	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar isi	ix
Daftar Gambar	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Pembatasan Masalah.....	3
1.4. Sistematika Penulisan .....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kajian Pustaka .....	5
2.2. Landasan Teori .....	7
2.3. Pompa Sentrifugal .....	7
A. Prinsip – prinsip dasar pompa sentrifugal.....	9
B. Bagian – bagian Utama Pompa Sentrifugal.....	9
C. NPSH ( <i>Net Positive Suction Head</i> ).....	12
D. NPSH yang tersedia / <i>Net Positive Suction Head Available (NPSHA)</i> .....	14
E. NPSH yang diperlukan / <i>Net Positive Suction</i>	

<i>Head Required (NPSHR)</i> .....	15
2.3.1. Getaran.....	15
A. Sinyal Getaran (Vibrasi) .....	18
B. Gerak Harmonik .....	18
C. Gerak Periodik.....	20
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Diagram Alir Penelitian .....	22
3.2. Alat Penelitian .....	23
3.3. Bahan Penelitian .....	24
3.4. Langkah Penelitian.....	26
 BAB IV HASIL PEMBAHASAN	
4.1. Data Pengujian Awal .....	28
4.2. Analisa Hasil Spektrum Frekuensi.....	28
 BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan.....	39
5.2. Saran.....	39
 DAFTAR PUSTAKA	
 LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Penempatan sensor getaran dan alat ukur pada pompa sentrifugal, pada posisi (a) horisontal dan (b) vertikal.....	7
Gambar 2.2. Bagian – bagian Pompa Sentrifugal .....	9
Gambar 2.3. NPSH, bila tekanan atmosfer bekerja pada Permukaan air yang diisap .....	13
Gambar 2.4. NPSH, bila tekanan uap bekerja di dalam tangki air isap yang tertutup.....	13
Gambar 2.5. Sistem Getaran Sederhana .....	16
Gambar 2.6. Hubungan antara Perpindahan, Kecepatan dan Percepatan Getaran .....	17
Gambar 2.7. Hubungan antara Perpindahan, Kecepatan dan Percepatan Getaran .....	19
Gambar 2.8. Gerak Harmonik Sebagai Proyeksi Suatu titik yang bergerak pada Lingkaran .....	20
Gambar 2.9. Gerak Periodik dengan Periode .....	21
Gambar 3.1. Skema Diagram Alir.....	22
Gambar 3.2. Penempatan transduser pada dinding casing pompa.....	26

Gambar 4.1. Osciloscop Hasil Impeler 3 Sudu, Sensor	
Tranduser di titik A.....	29
Gambar 4.2. Skala dalam Satu Periode .....	29
Gambar 4.3. Zoom Osciloscop Hasil Impeler 3 Sudu, Sensor	
Tranduser di titik A.....	30
Gambar 4.4. Osciloscop Hasil Impeler 5 Sudu, Sensor	
Tranduser di titik A.....	31
Gambar 4.5. Zoom Osciloscop Hasil Impeler 5 Sudu, Sensor	
Tranduser di titik A.....	32
Gambar 4.6 Osciloscop Hasil Impeler Sudu 7, Sensor	
Tranduser di titik A.....	32
Gambar 4.7. Zoom Osciloscop Hasil Impeler 7 Sudu, Sensor	
Tranduser di titik A.....	33
Gambar 4.8 Osciloscop Hasil Impeler 3 Sudu, Sensor	
Tranduser di titik B.....	34
Gambar 4.9. Zoom Osciloscop Hasil Impeler Sudu 3, Sensor	
Tranduser di titik B.....	35
Gambar 4.10 Osciloscop Hasil Impeler Sudu 5, Sensor	
Tranduser di titik B.....	35
Gambar 4.11. Zoom Osciloscop Hasil Impeler Sudu 5, Sensor	
Tranduser di titik B.....	36

Gambar 4.12. Zoom Osciloscop Hasil Impeler Sudu 7, Sensor	
Tranduser di titik B.....	36
Gambar 4.13. Zoom Osciloscop Hasil Impeler Sudu 7, Sensor	
Tranduser di titik B.....	37
Gambar 4.14. Grafik Hubungan Sudu Impeler dengan	
Frekuensi.....	39